Mapas Conceptuales, Mapas Mentales

y Otras Formas de Representación del Conocimiento

Agustín Campos Arenas

Aula Abierta
MAGISTERIO

Colección Aula Abierta

MAPAS CONCEPTUALES, MAPAS MENTALES
Y OTRAS FORMAS DE REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Autor
© AGUSTÍN CAMPOS ARENAS
Profesor Universidad Femenina
del Sagrado Corazón - UNIFE, Perú

Libro ISBN: 978-958-20-0442-3

Primera edición: 2005

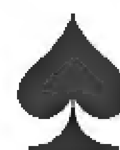
COOPERATIVA EDITORIAL MAGISTERIO
Diag. 36 Bis *(Parkway La Soledad)* No. 20-70 PBX: 3383606
Bogotá, D.C. Colombia
www.magisterio.com.co

Dirección General
ALFREDO AYARZA BASTIDAS

Dirección Editorial
JOSÉ VICENTE JOVEN NÚÑEZ

Composición
ARTE JOVEN
Calle 134 Bis Nº 17-89 Tels. 2169196
Bogotá, D.C. Colombia

Impresión:



Presentación

En los últimos años se está haciendo uso extensivo de representaciones gráficas de la estructura del conocimiento –adquirido o por adquirir– que comunican la estructura conceptual de un dominio (tema) al incluir las ideas fundamentales y sus respectivas interrelaciones. Estas representaciones toman diferentes denominaciones tales como: Mapas Conceptuales (Novak y Gowin), Webs (Cleland), Mapas Mentales (Buzan), Mapas del conocimiento (Dansereau), Organizadores gráficos (Barron), Mapas de ideas (Armbruster, Anderson), Mapas cognitivos (Diekhoff), etc.

La elaboración de estas representaciones gráficas de la estructura del conocimiento puede hacerla el alumno, docente o especialista en la disciplina (experto).

Dansereau (1989), sostiene que, de acuerdo con las afirmaciones de diferentes autores, las representaciones elaboradas por los alumnos permiten varios beneficios, entre los que se pueden mencionar los siguientes:

- Diagnostican la estructura cognitiva del estudiante, después de una exposición o lectura de un material.
- Facilitan el desarrollo del vocabulario del estudiante.
- Mejoran la discusión grupal de un contenido o dominio específico.
- Favorecen el aprendizaje de textos tradicionales.
- Facilitan la integración de información obtenida de diferentes fuentes.
- Mejoran la esquematización de contenidos.
- Ayudan a la representación de problemas.

Asímismo, según Dansereau, los docentes o especialistas pueden elaborar las representaciones para que sirvan de guía o motivo de discusión a los alumnos. Esta modalidad, afirma el autor, permite beneficios que, entre otros, son los siguientes:

- Proveen una manera eficaz de identificar las ideas fundamentales y las relaciones entre conceptos de diferente nivel de complejidad.
- Conducen a la formación de imágenes mentales que pueden usarse, posteriormente, para guiar el recuerdo de proposiciones verbales.
- Ayudan a compensar el deficiente desarrollo de habilidades verbales de los alumnos.

La difusión y gran aceptación de los Mapas Conceptuales y algunas otras técnicas ha hecho que no se preste la debida atención a otras formas de representación del conocimiento que pueden tener la misma efectividad y aceptación. La presente obra describe directamente diversas formas de representación en términos de sus características, elementos y componentes. Asímismo, indica la estructura de la representación, su elaboración y además presenta ejemplos.

Al buscar un nombre adecuado para todas estas técnicas, varias denominaciones vinieron a mi mente: (1) representaciones (gráficas, visuales, viso-verbales) del conocimiento, (2) organizadores gráficos, (3) técnicas de representación de... y (4) ... de la estructura del cono-

cimiento. Cada opción tenía sustento para nominarlas. Sin embargo, *Mapas Conceptuales, Mapas Mentales y otras formas de representación del conocimiento* es el más propio porque proviene del campo de la educación y de la psicología.

El libro está organizado en cinco secciones o partes. Al inicio de cada una de ellas se incluye un desarrollo de información teórica referida a la representación gráfica del conocimiento. En la primera parte aparecen técnicas conocidas y reconocidas en el campo educacional, de capacitación y entrenamiento. Éstas se sustentan, mayormente, en el aprendizaje significativo, el aprendizaje de conceptos y la construcción del conocimiento. En la segunda parte se encuentran técnicas de representación de desarrollo en el tiempo, de comparación, de análisis de contextos y de relación. En la tercera parte están las técnicas de procesos y secuencias, de desagregación y de uso para la producción y comprensión de textos. La cuarta parte incluye técnicas relacionadas con el razonamiento, análisis, identificación y solución de problemas. La última parte contiene una variedad de otras técnicas que tienen diferentes aplicaciones.

Se presentan 41 técnicas, desarrolladas una por una y acompañadas de ejemplos ilustrativos elaborados especialmente para esta obra, a través de las secciones primera, segunda, tercera y cuarta antes citadas. La última parte incluye 22 técnicas más pero sólo descritas y graficadas, sin el ejemplo ilustrativo. Es decir, se adjuntan una gran cantidad y variedad de técnicas destinadas para diferentes propósitos que pueden ser usadas según las características de los usuarios y los objetivos propuestos.

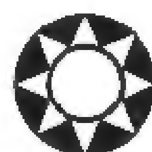
Esta obra está dirigida a todos los estudiantes, docentes, formadores y capacitadores, entre otros, interesados en realizar representaciones de un conocimiento adquirido o por ser adquirido.

Agradezco a todas las profesionales que han contribuído significativamente con este libro al preparar aplicaciones de los organizadores gráficos. Mi mayor gratitud a ellas, cuyos nombres se presentan según el número de ejemplos de representaciones hechas para la presente

obra: Mónica Escalante Rivera(9), Vicky Guevara Granados(4), María Peralta Lino(3), Norma Soto Gómez(2), Rosanna Cordano Ripamonti(2), Gladys García Vilcapoma(2), Patricia Melloh Navarro(1), Carmen Salvador Wadsworth(1), Elisa Perea Villacorta(1), Marta Kevans Espinoza(1), Mery Vargas Murayari(1), Marisol Guevara Robles(1) y Rosa Dodobara Sadamori(1). El autor ha preparado 22 ejemplos de las técnicas que complementan las realizadas por las profesoras antes mencionadas.

Asímismo, a Olga González Sarmiento por la acusiosa revisión y corrección de estilo y a todas aquellas personas que estuvieran atentas al desarrollo de esta publicación brindando entusiasmo y motivación para continuar y concluir este libro.

El Autor



Primera parte

Multiplicación de las técnicas de representación del conocimiento



La comunicación humana a través de representaciones gráficas tiene sus antecedentes desde la época más antigua. Las pinturas rupestres halladas en las cuevas y en otros lugares muestran el uso de dibujos y gráficos de objetos y animales para representar una idea, conocimiento o mensaje. Esto fue propio de todas las culturas prehistóricas. Con el advenimiento de la lengua escrita, la expresión pictográfica fue dejada de lado. No obstante, la comunicación visual a través de figuras no ha perdido su sentido humano como un medio de expresión del hombre. Karen Parker cita a Annette Lamb diciendo que "los niños aprenden a leer figuras antes de que aprendan a leer. Desgraciadamente, dejamos de enseñar visualmente tan pronto los niños pueden leer".

La sociedad actual está dominada por mensajes visuales. El uso extendido de la televisión, la variedad de revistas, el encuentro frecuente con la publicidad, el acceso cada vez mayor al Internet, etc., hacen que gran cantidad de información esté expresada en imágenes. Ahora más que nunca se requiere ser "visualmente alfabetos" para poder obtener sentido de las imágenes, cada vez más complejas, a las que se está expuesto, así como para crear y transmitir mensajes, comunicarse, haciendo uso de estos medios. Se estima que alrededor del 40% de la población tiene una dominancia del aprendizaje visual. Asímismo, que lo visual impacta el aprendizaje y el conocimiento. Expresiones tales como "una imagen vale más que 1.000 palabras", "si lo puedo ver lo puedo aprender", o, también, "muéstramelo y lo recordaré", hacen evidente este pensamiento y sentimiento.

Por mucho tiempo los gráficos y aspectos visuales eran considerados como elementos de apoyo, ayudas al texto escrito. Pero ya no es así. Ahora se estudian en sí mismos y no como un apéndice del texto. Se ha desarrollado teorías explicatorias del aprendizaje visual y se ha realizado investigaciones sobre la teoría y las técnicas propuestas. Desde comienzos de los años 70 se presentan estudios sobre las llamadas "representaciones mentales" *(mental imagery)*. Se establecía que si la persona representaba mentalmente lo que estaba leyendo, la retención sería más efectiva. Trabajos experimentales de Bower mostraron que el "imagery" era una operación mental ejecutable por

las personas y que era beneficiosa para la retención de información. Esto tenía implicaciones importantes para la educación.

Sinembargo, los orígenes del uso de las herramientas o técnicas gráficas aplicadas en la enseñanza, se encuentran en el "cuadro sinóptico". Es la técnica más antigua y usada, pero también la más limitada para la organización interna de un tema. Son, generalmente, lista de conceptos o enunciados presentados de una manera vertical.

Fue Barron quien introduce el concepto de "Organizador Gráfico" basado en la idea de "Organizador de avanzada" de David Ausubel. El Organizador de Ausubel era textual, en prosa, que servía de andamiaje entre el nuevo conocimiento y el ya adquirido por el alumno. Este Organizador debía contener información muy general. Barron considera que para que el organizador cumpla su función debería ser gráfico por cuanto son más evidentes las relaciones y las ideas de anclaje. El trabajo de Barron, no entendido en sus primeros momentos, es retomado con mucha fuerza en estos últimos años. Más aún es el nombre más usado y general para incluir a todas las técnicas gráficas de representación del conocimiento.

Joseph Novak, colaborador de Ausubel en la propuesta de aprendizaje significativo, presenta el "Mapa Conceptual" como herramienta para hacer efectivo el aprendizaje. Si bien el trabajo sobre los mapas se inicia desde mediados de los años 60, es, recién, en los 80 cuando se difunden y ganan aceptación. Mediante esta técnica se relacionan conceptos de un mismo dominio de conocimiento mediante conectivos verbales. Por su versatilidad y poca complejidad se ha hecho muy popular entre docentes y alumnos. Se le llama, también, Grafo o Esquema Conceptual.

Tony Buzan, propone el uso del "Mapa Mental", o sea, la representación del conocimiento haciendo uso de los dos "lados del cerebro". La representación incluye texto, figuras, iconos, color, etc. Es una gráfica más elaborada y compleja. Se argumenta grandes beneficios en la retención y comprensión. Tiene gran aceptación.

Pearson y Johnson propusieron, a fines de los años 70, el "Mapa Semántico" que ha sido difundido por Heimlich y Pittelman. Al igual que los mapas anteriores relaciona conceptos pero de una manera más libre. Tiene gran difusión y aceptación. Se le llama, también, Grafo Léxico.

También aparecen los "Mapas Cognitivos", mencionados por Tolman en 1948 y difundidos y experimentados por Kevin Lynch en los años 60. Estos, al igual que los anteriores, son representaciones del conocimiento.

Don Norman introduce la denominación de "Herramientas Cognitivas" a las representaciones del conocimiento (esquemas, gráficos, tablas) que tratan de poner en comunicación lo perceptivo con lo cognitivo.

Los "Mapas de Pensamiento" fueron desarrollados por David Hyerle como un lenguaje para el aprendizaje por cuanto permiten transformar la información en verdadero conocimiento. Sostiene Hyerle que mediante los gráficos los alumnos crean marcos conceptuales que permiten organizar, retener y entender la información.

También se está llamando a estas técnicas como "Modelos Visuales". Es decir, representaciones gráficas de los modelos mentales (ideas, pensamientos, razonamientos, conceptos, opiniones, etc.). Los modelos mentales usan modelos visuales para expresarse a través de diferentes soportes, formatos o estilos visuales: diagramas, mapas, gráficos, cuadros, matrices, etc. Cualquiera que represente con mayor fidelidad y eficiencia el modelo mental. La premisa en esta propuesta es que existe una base de conocimiento (memoria) con información (la cual puede ser procesada y representada en un modelo mental). Esto último puede ser representado gráfica-visualmente en un determinado soporte. Se afirma que los modelos visuales permiten presentar significados, aspectos destacables y la estructura interna de un contenido. Los modelos visuales deben ser susceptibles de ser manejados visual y cognitivamente (nivel de claridad y abstracción

apropiados). La visualización es una construcción mental que supera la simple percepción y está más relacionada con el conocimiento

Asímismo, se mencionan a las "Técnicas de aprendizaje visual" como las formas de trabajar con ideas, clarificar el pensamiento, organizar, presentar y priorizar información, establecer relaciones e interdependencia, integrar conocimiento e identificar errores También, se nombran a las "Herramientas Viso-verbales" para mostrar relaciones, integración de conceptos y significados y como ayudas eficientes de aprendizaje. En el área de negocios y capacitación se habla de "herramientas de solución de problemas"

Otros nombres podrán ser ubicados, pero lo cierto es que existe un interés marcado por el uso de estas técnicas en la enseñanza y el aprendizaje en los diferentes niveles y modalidades educativos En esta época en la que los estudiantes asumen mayor responsabilidad en su aprendizaje, participan activamente en la construcción de su conocimiento relacionando saberes (anterior y nuevo) y obteniendo significados, es importante que cuenten con elementos representacionales del conocimiento La escuela y los docentes los han incorporado en la enseñanza y aprendizaje de los diferentes contenidos curriculares. Igualmente, existen investigaciones sobre la eficacia de las técnicas visuales que confirman sus bondades

Asímismo, se puede afirmar que la aceptación de la representación del conocimiento en el proceso de aprendizaje de los alumnos se basa en que estas técnicas tienen sustento en los enfoques modernos del aprendizaje: cognitivista, por cuanto el alumno al elaborar los diagramas construye significados o adquiere significados al analizarlos. Constructivista, al relacionar el nuevo conocimiento con el conocimiento previo ya adquirido y al planificar, supervisar y evaluar el proceso y la expresión visual final (metacognición) Finalmente, comunicativo, al generar y obtener una variedad de formas de expresar y entender mensajes.

Dos cuestiones son importantes con relación a las representaciones del conocimiento en educación: (1) la alfabetización "gráfico visual"

de los alumnos que implica una secuencia y metodología adecuada para la introducción y el uso de las diferentes técnicas y (2) el uso pertinente de las técnicas según los diferentes tipos de contenidos curriculares, niveles y grados de estudio.

De acuerdo con Jonassen (1996) se puede representar gráficamente los diferentes tipos de conocimiento. *Conocimiento estructural*, tiene que ver con los conceptos y sus interrelaciones. *Conocimiento declarativo*, representa la conciencia de un objeto, idea o evento y, *Conocimiento procedimental*, tiene que ver con el resolver problemas, elaborar planes y tomar decisiones. Los tres tipos de conocimiento son importantes y necesarios. En otras palabras se puede decir que el *declarativo* se relaciona con el "qué", el *procedimental* con el "cómo" y el *estructural* con el "por qué". Por ello, la importancia del uso de las representaciones gráficas del conocimiento en la esfera del aprendizaje.

Ernesto López Ramírez (2002) cita a Rumelhart y Ortony, quienes ya desde 1977 mencionaban tres tipos de conocimiento. Esta otra manera de clasificar conocimiento también tiene implicancias en su representación gráfica. Los conocimientos, según estos autores, pueden ser: *declarativo*, tiene que ver con la descripción y explicación de las particulares características de algo o de un asunto. Trata de responder al qué y se organiza en la memoria en forma de proposiciones llamadas redes semánticas, del conocimiento o conceptuales. *Procedimental* que implica la secuencia o pasos para realizar una tarea, mental o física. Se le relaciona con el llamado "conocimiento condicional" que supone una serie de reglas condicionadas como la siguiente "si esto sucede, entonces procede con". *Eidético o de imágenes*, que representa el almacenamiento y la manipulación de imágenes como la gráfica de un libro, la fotografía de algo, un esquema específico, etc. En esta clasificación, se añade un tipo de conocimiento que trata específicamente de imágenes. Los tres tipos son susceptibles de ser tratados gráficamente, los dos primeros como se ha demostrado en las propuestas anteriores y en el último, con mayor razón.

Win y Snyder mencionan que Mayer (1989) lista siete característi cas que debe tener un material visual, en este caso, modelo visual

o diagrama, para ser efectivo. Un buen modelo visual debe ser: (1) *completo,* contener todos los elementos correspondientes, (2) *conciso,* tener el detalle necesario, (3) *coherente,* presentar una representación que "tenga sentido", (4) *concreto,* tener un nivel adecuado de familiaridad, (5) *conceptual,* ser potencialmente significativo, (6) *correcto,* los elementos y sus relaciones corresponder a la situación y, (7) *considerado,* usar vocabulario adecuado y organización apropiada.

Las investigaciones realizadas muestran al aprendizaje a través de representaciones gráficas del conocimiento adquirido como efectivo y eficiente en personas de todas las edades. Asímismo, como estimulante del pensar reflexivo y creativo. Las características personales de los estudiantes (conocimiento previo, habilidad visoespacial y estrategias cognitivas) influencian el nivel de procesamiento de los diagramas y median en sus efectos. Debe mencionarse, sinembargo, que la preferencia por presentaciones y aprendizaje visual depende no sólo de estilos de aprendizaje o tipo de inteligencia dominante, sino, también, del contexto cultural. En algunos continentes o países se considera que esto es válido sólo para niños o analfabetos. En otros casos, se piensa que los libros "serios" no pueden contener diagramas o representaciones.

En resumen, existe un interés particular de los educadores por conocer y utilizar estas herramientas visuales, así como por conocer su sustento pedagógico basado en aportes de la psicología.

Referencias

Kurian, G. *Book review: Review of the psychology of graphic images* http://www.hus.sunderland.ac.uk/ps/kurian.pdf. Tomado el 18/03/2004.

Parker, K. *Module 1: Building information frameworks: Scaffolding, Concept-mapping and Graphic organizers.* http://www.uni.edu/profdev/conceptmap/one/. Tomado el 22/08/2003.

____________ *Visual learning* http://www.classroommagic.com/wizardtips/vlearning/vlearn.html. Tomado el 31/03/2003.

Casanova Berna, Néstor (2001) *Leer en facultad. procedimientos, técnicas e instrumentos, la comprensión lectora y el estudio.* http://www.farg.edu.uy/estructura/serviciosdocentes/departa-mentos-deenseñanza/dethyes/teoría1/Ller% 20(web).htm. Tomado el 6/01/2004.

____________. *Semantic network.* http://www.fau.edu/divdept/found/EDG6255/semantic_network.htm. Tomado el 28/03/2003.

Moreira Córdova, R. (2002) *Los mapas cognitivos.* http://members.fortunecity.com/teoría1/imagen.htm. Tomado el 8/01/2004.

____________. *Cuando la información salta a la vista (notas sobre un artículo de Ramona Rao).* http://usuarios.iponet.es/casinada/05visu.htm. Tomado el 9/01/2004.

____________. *Thinking maps.* http://olivechapeles.wcpss.net/thinking%20maps.htm. Tomado el 14/02/2003.

Díaz Rivera, I. *Estrategias de la organización y estructura del texto para facilitar la comprensión lectora: estrategia 3 – Organizadores gráficos.* http://home.coqui.net/sendero/comlect.pdf. Tomado el 5/01/2004.

_____________. *Visual models.* /search% Fq% 3Dknowledge% 2Bvisual % 2Btools%26start% 3D130% 26hl% 3Des% 26 lr% 3 Tomado el 31/03/2003.

Infovis.net *¿De qué va la visualización de información?* http://www.infovis.net/Revista/2002/num100 htm. Tomado el 9/01/2004.

_____________. *¿Por qué implementar el aprendizaje visual?* http://www.eduteka.org/PQAprenVisual php3 Tomado el 5/01/2004.

Chase, M. (2003). *The foundations & educational applications of visual learning.* An Inspiration software white paper.

López Ramírez, Ernesto Octavio (2002) *El enfoque cognitivo de la memoria Humana.* México, Trillas.

Jonassen, D (1996) *Computers in the classroom. mindtools for critical thinking.* New Jersey: Merrill.

Winn, W y Snyder, D. 5 *Cognitive perspectives in psychology.* http://vod nenu edu.cn/department/broadcast_tv/jzyg/wyn/chinese/zhidao/05 pdf. Tomado el 11/05/2004.

Klinger, W. *Effects of Pictures on Memory & Learning* http://www2 ice.usp.ac jp/wklinger/QA/articles/kiyou2000/ html. Tomado el 11/05/2004.

1

Mapa Conceptual

Joseph D. Novak fue un colaborador de David Ausubel en la explicación y difusión de la teoría del aprendizaje significativo. Es uno de los coautores de la segunda edición de la obra clásica: *Psicología educativa: Un punto de vista cognitivo.* (Ausubel, D P., Novak J.D, y Hanesian, H., México. Trillas, 1983)

Si bien Novak trabajó la idea del Mapa Conceptual desde los años 70 es a mediados de los años 80 cuando, recogiendo los aportes de Ausubel, desarrolla los Mapas Conceptuales como una ayuda para el aprendizaje. Los Mapas Conceptuales son diagramas jerárquicos que reflejan la organización conceptual de una disciplina, o parte de ella, por ejemplo un tema.

El Mapa Conceptual puede ser entendido como una "estrategia", para ayudar a los alumnos a aprender y a los profesores a organizar el material de enseñanza, como un "método", para ayudar a los alumnos y docentes a captar el significado de los materiales de aprendizaje, y como un "recurso", para representar esquemáticamente un conjunto de significados conceptuales (Ontoria, 1994).

Elementos

El modelo planteado por Novak, considera tres elementos fundamentales:

- *Conceptos*: son imágenes mentales, abstracciones que expresadas verbalmente indican regularidades, características comunes, de un grupo de objetos o acontecimientos.
- *Proposiciones*: son unidades semánticas conformadas por dos o más conceptos unidos por palabras apropiadas que le dan significado. Es una unidad semántica que tiene valor de verdad ya que afirma o niega algo.
- *Palabras enlace*: son las palabras que unen los conceptos para formar una unidad de significado. Así, por ejemplo, en la proposición "El carro es un vehículo", los conceptos "carro" y "vehículo" están unidos por la palabra-enlace "es" que permite tener una proposición que tienen sentido y puede determinarse como verdadera o falsa.

Componentes

La expresión gráfica de un Mapa Conceptual se lleva a cabo haciendo uso de lo siguiente:

- *Elipses:* aunque pueden usarse también rectángulos o cuadrados, son las elipses las que, tradicionalmente, se usan para representar a los conceptos.
- *Líneas rectas:* se usan para unir los conceptos. Van siempre interrumpidas o cortadas, para permitir la inserción de las palabras enlace. Cuando los conceptos que se relacionan se encuentran en un mismo nivel horizontal o diferentes niveles de desarrollo, horizontal del mapa, se usa una línea con flecha (enlace cruzado).

Elaboración del Mapa Conceptual

Para la elaboración del Mapa Conceptual, (hecho por el profesor, por el alumno individualmente o en grupo, por el profesor y los alumnos, etc), en términos generales, debe observarse el siguiente procedimiento.

1. Decidir y acordar sobre el concepto materia del desarrollo esquemático.
2. Identificar los conceptos asociados con el primer concepto.
3 Establecer relaciones de inclusión entre los conceptos.
4. Asociar palabras enlaces entre los conceptos
5 Seguir estableciendo relaciones con conceptos de otro nivel hasta concluir.
6. Revisar y corregir la primera aproximación del mapa.
7. Presentar, imprimir, guardar, según el caso. Versión final

A continuación se presenta la secuencia propuesta para la elaboración del Mapa Conceptual siguiendo los lineamientos de Novak y Gowin (1988).

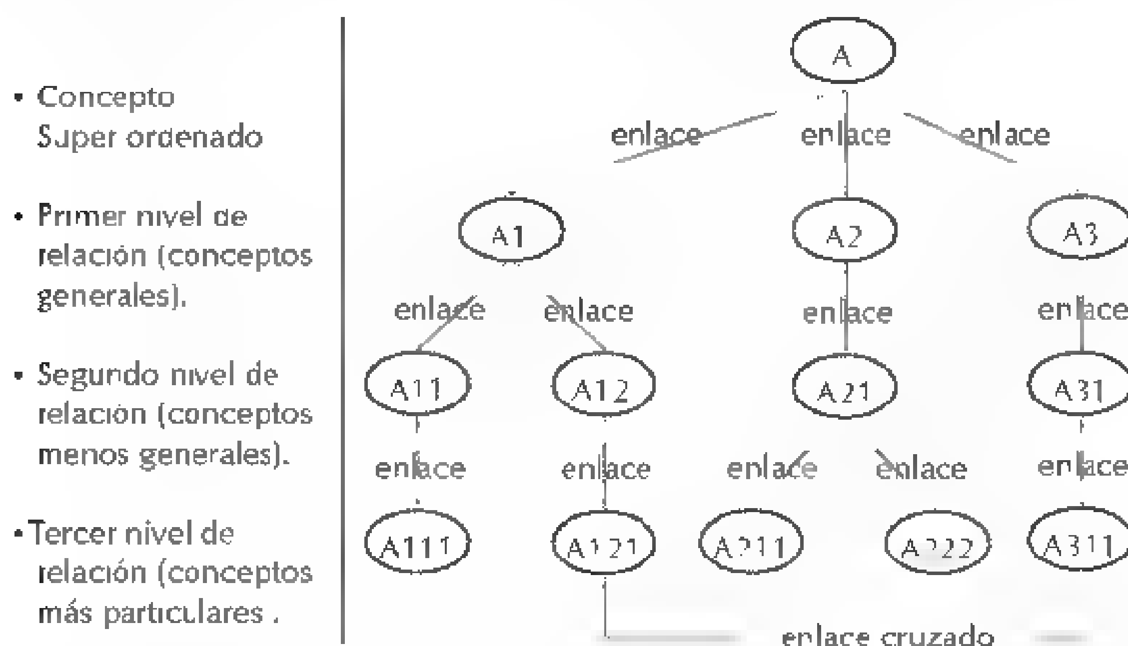


Figura 1. Estructura básica para la elaboración de Mapas Conceptuales, propuesta por Agustín Campos Arenas.

En el gráfico anterior se ilustra la posición y relación de conceptos y las líneas de enlace. Se acostumbra a usar elipses, los conceptos escritos con mayúsculas y los enlaces con minúsculas. Sinembargo, ésta no es una regla rígida. El número de conceptos por nivel es variable dependiendo de la complejidad o riqueza del concepto súper ordenado o concepto de inicio. Los enlaces cruzados son horizontales y pueden ir en un mismo nivel o entre niveles. A continuación se presenta un ejemplo de un Mapa Conceptual

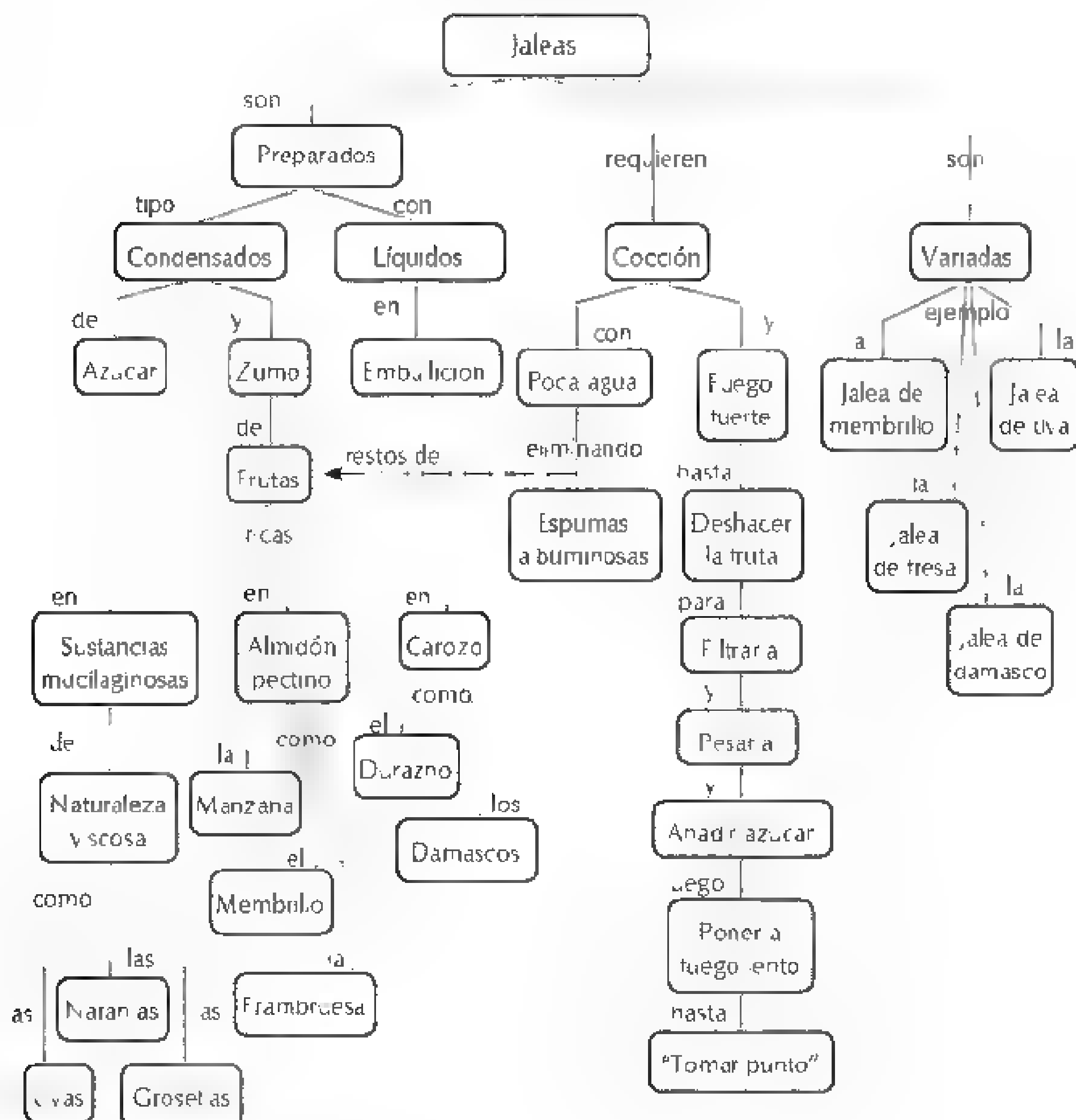


Figura 2. Mapa Conceptual sobre las Jaleas, preparado por María Peralta Lino.

Usos

- Como instrumento para representar los conocimientos
- Como instrumento de exploración del conocimiento previo del alumno.
- Como medio de confrontación de los saberes de los alumnos
- Como medio para medir la comprensión de los alumnos.
- Como medio para establecer una aproximación del estado de la estructura cognitiva del alumno.
- Como instrumento didáctico en la enseñanza.
- Como herramienta para entender la estructura de un contenido

Referencias

Novak, J D y Gowin, D B (1988) *Aprendiendo a aprender* Barcelona Martínez Roca.

Novak, J.D, (1998) *Conocimientos y aprendizaje: Los Mapas Conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Madrid Alianza Editorial.

Ontoria, A (1994). *Mapas Conceptuales, una técnica para aprender.* Madrid: Narcea

Pérez Miranda, R., y Gallego-Badillo, R. (1995). *Corrientes constructivistas: De Mapas Conceptuales a la teoría de la transformación intelectual.* Colombia: Editorial Magisterio.

Romero Cieza, R. Y. (2000). *Dos formas de uso del Mapa Conceptual para mejorar la comprensión de información textual científica básica.* Tesis de Maestría. UNIFE. Lima, Perú

2

Organizador Gráfico

El Organizador del Aprendizaje es una creación de Ausubel. Más propiamente, del Organizador Previo que es la información presentada, en prosa, antes del nuevo aprendizaje con el propósito de activar el conocimiento previo del alumno, en un tema determinado.

Según Ausubel, los Organizadores Previos (1) proveen un esquema conceptual al cual se puede relacionar otra información más específica y, (2) ayudan a los alumnos a discriminar entre el nuevo material e ideas similares o contradictorias que existen en su estructura cognitiva.

Ausubel propone el aprendizaje significativo como sustento del aprendizaje escolar. Una condición fundamental para lograr significancia es que la nueva información pueda relacionarse sustantivamente con otra(s) que ya poseemos. Esta relación puede ser facilitada con el uso de los organizadores previos por cuanto estos proveen el andamiaje ideacional y los puentes de contacto conceptual, para integrar el nuevo contenido a la estructura del conocimiento.

La nueva información incorporada mediante el uso del Organizador del Aprendizaje gozara de la estabilidad que le proporciona la estructura cognitiva. El uso de los organizadores previos, en prosa, como medio o ayuda instruccional, ha merecido gran atención de los investigadores y maestros de aula. Los resultados, sinembargo, no son definitivos.

Barron (1969) propone el cambio de formato; del organizador del aprendizaje en prosa al organizador del aprendizaje gráfico. El Organizador Gráfico, es llamado "Panorama (visión) Estructurado(a)", el que según Herber y Sanders (1969) es una "representación diagramática del vocabulario básico de un contenido que muestra la relación entre los conceptos representados por esas palabras".

El Organizador Gráfico es una representación esquemática que presenta las relaciones jerárquicas y paralelas entre los conceptos amplios e inclusivos, y los detalles específicos. A diferencia de los propuestos por Ausubel, los organizadores gráficos se diseñan en el mismo nivel de lectura del nuevo material y no a nivel más alto y genérico de abstracción. El resultado es una configuración que permite a los alumnos tener un sentido de estructura conceptual y organizacional de un contenido específico (Alverman, 1980). El Organizador Gráfico viene a ser, entonces, una representación visual del conocimiento estableciendo relaciones entre las unidades de información o contenido. Es una herramienta instruccional para promover el aprendizaje significativo.

Los organizadores gráficos, al igual que los escritos, tratan de establecer el puente entre el nuevo aprendizaje y el conocimiento previo del sujeto.

Los organizadores gráficos pueden adoptar dos posiciones en la secuencia instruccional: (1) Organizador Gráfico *Previo*, presentado antes del nuevo contenido siguiendo la tradición de Ausubel y (2) Organizador Gráfico *Posterior*, presentado o hecho después de recibida la nueva información.

Elementos y componentes

Los Organizadores Gráficos pueden ser estructuralmente gráficos (uso de líneas y palabras) así como pictóricos (uso de dibujos ilustrativos). Estos últimos, más propios para los primeros grados escolares (Jonassen, 1980). A continuación se ilustran los dos tipos de organizadores gráficos.



Figura 3. Organizador estructuralmente gráfico sobre las modalidades de presentación del juego dramático, preparado por Patricia Melloh Navarro.

La figura anterior presenta un Organizador Gráfico Clásico en términos de sus elementos o palabras y líneas de relación.



Figura 4. Organizador Gráfico sobre el proceso de la representación visual de un contenido, preparado por Agustín Campos Arenas

La figura 4 muestra un Organizador Gráfico Pictórico en el cual aparecen más libre, creativamente, dibujos diversos (libro, computadora, lupa, persona)

Otro ejemplo de Organizador Gráfico Lineal o Jerárquico es el siguiente:

Tema: Condiciones necesarias para lograr un aprendizaje significativo, según Ausubel.

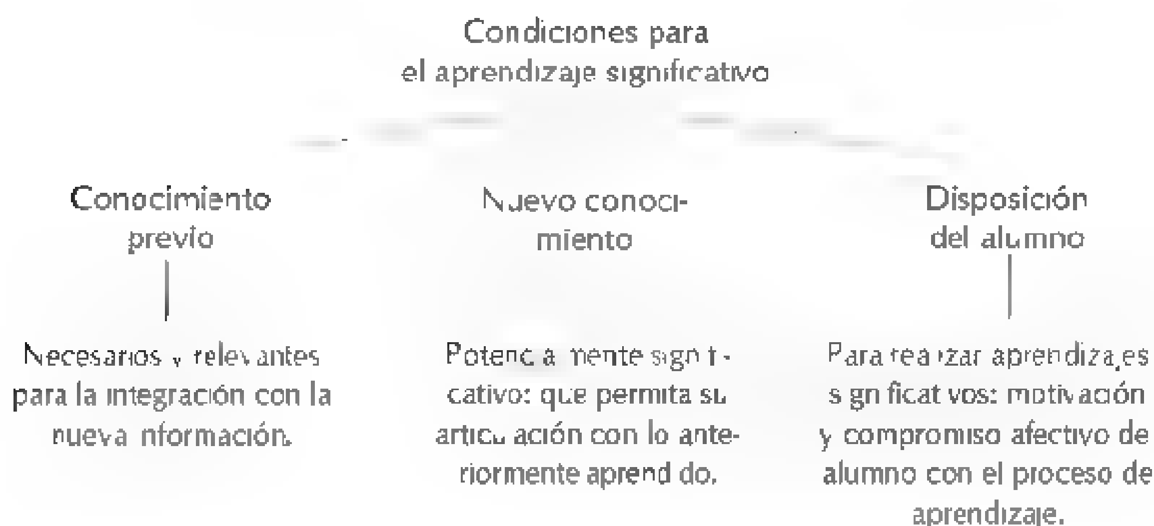


Figura 5 Organizador Gráfico Lineal sobre las condiciones para el aprendizaje significativo preparado por Agustín Campos Arenas.

Características (Hawk, 1986)

- Ofrece una visión integral del nuevo aprendizaje.
- Ofrece un patrón lógico de integración.
- Dirigido a buscar relaciones causa-efecto, comparación y contraste, secuencia de eventos y variedad de relaciones
- Es un instrumento para la síntesis y la revisión.
- El aspecto gráfico ofrece ayudas visuales para comprender información

Elaboración del Organizador Gráfico

De acuerdo con Jonassen (1983), el proceso a seguir es el siguiente:

1. Identificar los términos conceptos, que van a ser relacionados en el tema.
2. Revisar la lista para completar o eliminar, en términos de importancia.
3. Agrupar elementos según relación / afinidad entre ellos
4. Organizar la Estructura Gráfica, estableciendo relaciones de inclusión y subordinación, que ilustre las relaciones entre los términos (use las agrupaciones del paso anterior)
5. Evaluar el Organizador Gráfico en términos de claridad, consistencia y veracidad de las relaciones. Hacer las correcciones correspondientes.

Usos

Según Alverman, los organizadores gráficos:

- Ayudan a la retención de manera similar al organizador previo, en prosa (1980).
- Mejoran la comprensión (1986)

Jonassen (1983) por su parte, añade que los organizadores gráficos.

- Son formas visuales que expresan relaciones espaciales lógicas que ayudan a la asimilación de nueva información, y que
- generan mayor retención cuando los elementos gráficos o pictóricos están estructurados isomórficamente a la estructura del texto o contenido.

Asimismo, Simmons(1988) afirma que:

- En estudios empíricos se ha verificado una mayor eficacia de los organizadores gráficos posteriores en comparación con los organizadores gráficos previos.

Finalmente, Chadman (2002) sostiene que:

- Permiten integrar el conocimiento previo con el nuevo
- Enriquecen la lectura, la escritura y el pensamiento
- Permiten una discusión centrada.
- Facilitan la lectura, la escritura y el razonamiento
- Mejoran la interacción social y la colaboración.
- Permiten evaluar el conocimiento y las experiencias previas del alumno.

Referencias

Alverman, D E (1980) *Effects of graphics organizers, textual organization, and reading comprehension level on recall of expository prose* Tesis Doctoral Ph.D. Syracuse University. New York. USA.

Alverman, D E y Boothby P.R. (1986) *Children's transfer of graphic organizer instruction* Reading Psychology 7, 87 100

Barron, R F. y Stone, V. F (1974) *The effects of student constructed graphic post organizers upon learning vocabulary relationships.* En Mark e, P.L. (Ed). Interaction: research and practice for college-adult reading. The national reading conference South Carolina, 172 - 175

Bean, T y Otros (1983) *Direct instruction in metacognitive strategies. Technical Report* N°6, November, page. 27.

Bean, T. W.; Singer, H.; Sorter, J. y Frazee, Ch. (1986). *The effect of metacognitive instructions in outlining and graphic organizer construction on students' comprehension in a tenth-grade world history class.* Journal of Reading Behavior. 18, 2, 153-169

Chapman. http //www.chapman.edu/soe/facultly/piper/resource/graphic htm Tomado el 10 de abril del 2002.

Hawk, P (1986). *Using graphic organizers to increase achievement in middle school life science.* Science Education. 70, 1, 81-87

Jonassen, D H , Hawk, P P. (1983). *Using graphics organizers in instruction.* Information Design Journal 4, 1, 58-68.

Moore, D.W , Readence J E (1984) *A qualitive review of graphics organizer research.* Journal of Educational Research. 78, 1, Sept/Oct.11-17

Simmons, D C., Griffin, C C y Kameenui, E J (1988) *Effects of teacher-constructed pre and post-graphic organizer instruction on sixth grade science students´ comprehension and recall.* Journal of Educational Research. 82, 1, 15-21.

Tajika, H.; Taniguchi, A y Yamamoto, K. y Mayer, R (1988) *Effects of pictorial advance organizers on passage retention.* Contemporary Educational Psychology. 13, 2, 133-139.

3

Mapa Semántico

El Mapa Semántico, llamando también Constelación, Cadena Semántica, Grafo Léxico, Red Semántica u Organizador Semántico, es una estrategia video espacial que expresa en forma gráfica la estructura categórica de una información o contenido a través de la relación de ideas, conceptos o palabras fundamentales que integran un concepto mayor y que lo definen y explican De esta manera se relacionan los conocimientos previos y los nuevos del alumno Se afirma que el Mapa Semántico permite el incremento del procesamiento cognitivo y desarrolla la estructura cognitiva del alumno Asímismo, ayuda a los alumnos a comprender la estructura de un conocimiento en función de sus componentes y las relaciones existentes entre ellos Pearson y Johnson (1978) fueron los primeros en describir esta estrategia.

El Mapa Semántico tiene componentes verbales y no verbales Los conceptos se presentan en nódulos y las relaciones entre nódulos representan asociaciones entre conceptos mayores y menores Estas relaciones explican situaciones de clase propiedad y ejemplos.

Elementos y componentes

Los elementos fundamentales son conceptos, palabras, ideas, términos que se desprenden del proceso de desagregación del término o enunciado general.

Dos son los componentes principales para la elaboración de un Mapa Semántico

1. *Figuras geométricas.* Representan los nódulos que contienen palabras, ideas, conceptos importantes. Las figuras pueden ser círculos, rectángulos, cuadrados, rombos, etc
2. *Líneas de interrelación:* Sirven para unir o relacionar nódulos Pueden ser líneas sólidas o flechas

Elaboración del Mapa Semántico

Si bien es cierto que no hay un orden establecido, cuando se elabora con los alumnos puede seguirse la secuencia propuesta por Johnson, Pittelman y Heimlich (1986).

1. Elegir la palabra central o tema y escribirla en la pizarra o papel, o transparencia.
2. Solicitar a los alumnos que identifiquen *categorías* que definen el tema y los *elementos* asociados en cada categoría, haciendo uso de la lluvia de ideas de manera individual
3. Pedir a los alumnos que compartan las categorías, palabras y relaciones establecidas.
4. Llegar por consenso a una representación final

Esto se puede realizar al inicio de una clase, una lectura, etc. A final de ella, se pide que revisen el mapa y lo modifiquen a la luz de la nueva información.

Formatos

Aunque no hay indicación única acerca de los formatos, el gráfico resultante puede derivar en representaciones lineales, jerárquicas y otras que pueden tener una forma caprichosa no prevista. Sin embargo, se puede decir que hay dos tipos de formatos.

a. *Fijos*

Propuestos por Sinatra, Stahl-Gemake y Morgan (1986).

1. *De organización narrativa secuencial:* La secuencia está representada por una gruesa flecha al lado que señala las etapas. El nódulo de la flecha tiene una serie de otros nódulos debajo de él que deben ser atendidos antes de pasar a la siguiente fila.

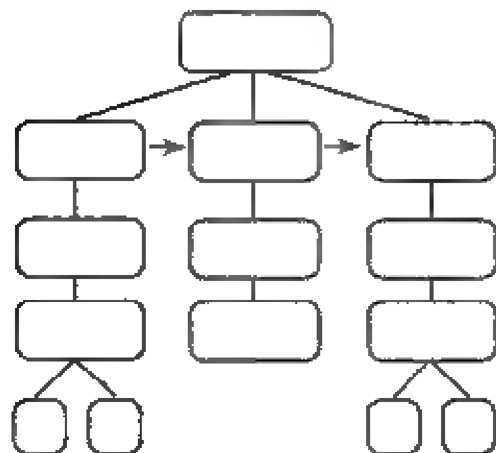
2. *Temático o descriptivo.* Refleja elementos y detalles acerca de un tema central que estará representado por una figura geométrica de varios lados (rombo, pentágono, etc.). A continuación, las ideas más importantes se presentan en círculos y su derivación en cuadrados o rectángulos.

3. *De comparación o contraste.* Se compara y contrasta un tema, concepto ubicado en el nódulo superior, a través de dos columnas de nódulos. Una de ellas refleja los aspectos iguales, similares o equivalentes (los nódulos se unen con flechas o rectas). La otra, presenta los aspectos diferentes (los nódulos se unen con doble línea o línea en zigzag).

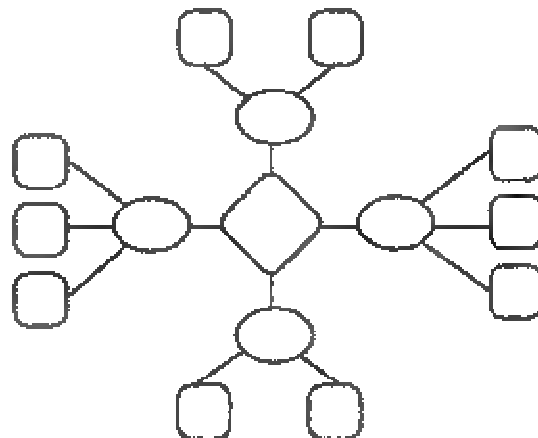
4. *De clasificación.* Éste en un clásico formato de relación de conceptos a través de sus clases, ejemplos y propiedades o atributos.

La visión gráfica de los formatos fijos es tal como sigue:

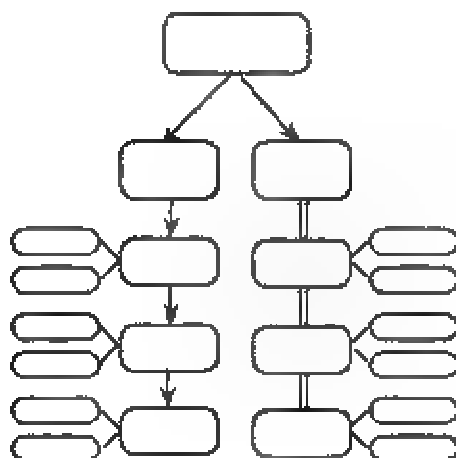
1. Organización narrativa secuencial



2. Temático o descriptivo



3. De comparación o contraste



4. De clasificación

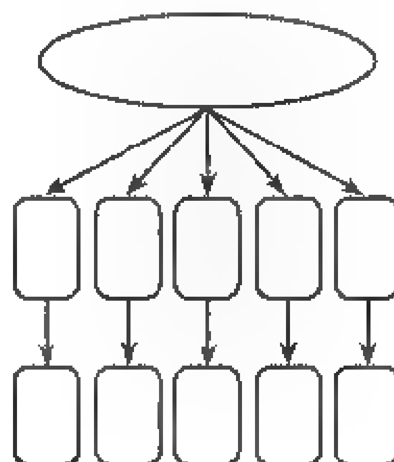


Figura 6: Formatos fijos propuestos por Sinatra, Stahl-Genake y Morgan (1986)

Un ejemplo ilustrativo del uso de estos formatos se muestra a continuación:



Figura 7: Organización narrativa secuencial del proceso de elaboración y defensa de la tesis preparada por Agustín Campos Arenas.

Un ejemplo simple de Mapa Semántico es el siguiente.

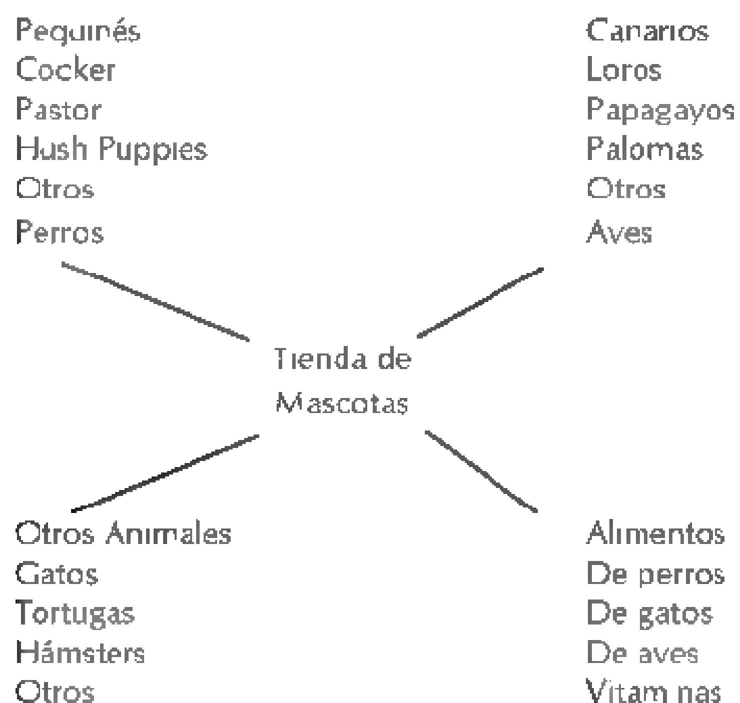


Figura 8. Mapa Semántico sobre una tienda de mascotas, preparado por Agustín Campos Arenas.

b. Libres

Dependen de la creatividad de la persona para elaborar el Mapa Semántico. En estos formatos se escribe al centro, y en una elipse (o cualquier figura), la idea principal, concepto o contenido. Radialmente alrededor, se colocan los conceptos, ideas, características asociadas. Estos dos primeros niveles de desagregación se escriben con letras mayúsculas.

A continuación, se desagrega cada aspecto, concepto o característica identificada. Los nuevos elementos encontrados se escriben con letras minúsculas. Un ejemplo, se muestra a continuación.

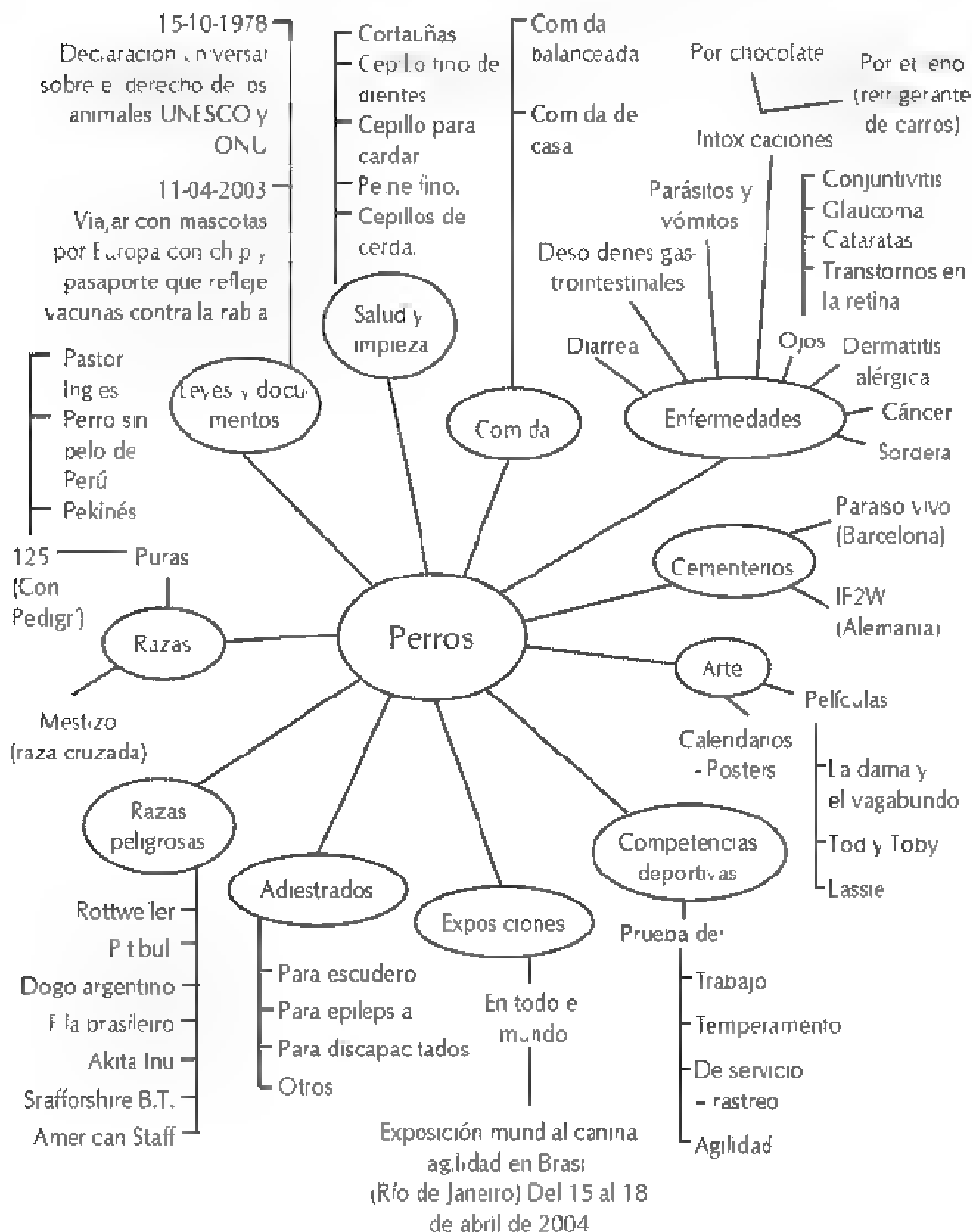


Figura 9
Mapa Semántico sobre perros,
preparado por Norma Soto Gómez.

Usos:

- Para mejorar el vocabulario y el significado de nuevas palabras.
- Como estrategia valiosa *antes* y *después* de la lectura.
- Para promover la compresión de nueva información ya que descansa en la activación del conocimiento previo
- Para organizar ideas previas a la redacción de un texto o documento, siendo las categorías los títulos principales y los desagregados parte importante a ser incluida.
- Para integrar diferentes partes del contenido de toda una unidad de aprendizaje o gran capítulo.
- Para revisar o recapitular una sesión o unidad de aprendizaje
- Como ayuda para el estudio, al tomar conciencia de la relación de las palabras entre sí.
- Para trabajar con niños con dificultades para el aprendizaje
- Para determinar el conocimiento previo del alumno
- Para promover la actividad mental del alumno.
- Como técnica de estudio.

Referencias

Heimlich, J y Pittelman, S. (2001). *Elaboración de mapas semánticos como Estrategia de aprendizaje.* México. Trilias.

Indiana State Department of Education (1988). *Reading comprehension I study techniques.* En. spotlight on reading. Indiana. Center of School Improvement and Performance.

Johnson, J , Pittelman, S y Heimlich, J. (1986). *Semantic mapping The Reading Teacher.* 39, 8, April 778-783

Sinatra R , Berg, D y Dunn, R (1985) *Semantic mapping improves reading comprehension of learning disabled students Teaching Exceptional Children.* 17, 4, Summer, 310-314.

Sinatra, R., Stahl Gemake, J. y Morgan, N (1986). *Using semantic mapping improves after reading to organize and write original discourse.* Journal of Reading, 30, 1, October, 4-13

4

Estructuras del conocimiento

De acuerdo con Donald (1982) las estructuras del conocimiento son cadenas de relaciones entre conceptos que constituyen la unidad organizada de información, es decir un elemento de información que permite ordenar la experiencia. Estas estructuras hacen posible codificar, reconocer y responder al mundo complejo de una manera eficiente y adecuada

El aprendizaje que se obtiene mediante el uso de las estructuras del conocimiento depende de varias consideraciones: el tamaño de la estructura, la naturaleza de los conceptos, el orden y organización de los conceptos y la naturaleza de las relaciones entre los mismos.

Los conceptos existen a diferentes niveles de generalidad y abstracción y pueden ser simples o complejos. Cada uno está constituido por otros menos complejos que lo explican o caracterizan. Pero, a su vez, este concepto forma parte de otra red mayor. Un ejemplo de concepto es "ruido" y otro más complejo es "procesamiento de la información".

Elementos y componentes

La estructura del conocimiento se elabora con base en los siguientes elementos y componentes:

- *Conceptos:* Unidades de organización formadas por una palabra (ruido) o frase (sistema vascular). Cuando se usan las frases debe tenerse cuidado que no tengan muchas palabras
- *Líneas de interrelacion:* Líneas rectas que unen los conceptos.
- *Números:* Números consecutivos que partiendo del concepto base indican una secuencia de lectura.

Elaboración de las Estructuras del conocimiento

Aunque no existe una regla que indique el número de conceptos a ser relacionados, se sugiere que no exceda de 15 a 20 conceptos.

Partiendo del concepto fundamental se construye una "estructura de árbol" entre los conceptos comenzando por los más generales e inclusivos los cuales se unen al primero. Luego, los que se derivan de estos se unen a los anteriores mediante rectas y así sucesivamente hasta concluir. Se revisa el árbol, se corrige y se numera.

De acuerdo con trabajos realizados en la elaboración de estructuras del conocimiento se ha encontrado que con conceptos derivados de contenidos disciplinarios (física, química, matemática, etc.), el árbol representa una *estructura jerárquica.* En el campo de las ciencias sociales (psicología, educación, etc.), las conexiones no son tan jerárquicas como las anteriores, más bien representan *una estructura de telaraña (web) o de agrupamiento cerrado (cluster).* En los contenidos menos disciplinarios (historia, etc.) los conceptos tienden a ser más independientes entre sí, configurando una *estructura de formación lineal.*

A continuación se presentan dos estructuras de contenido diferentes que ilustran lo dicho anteriormente.

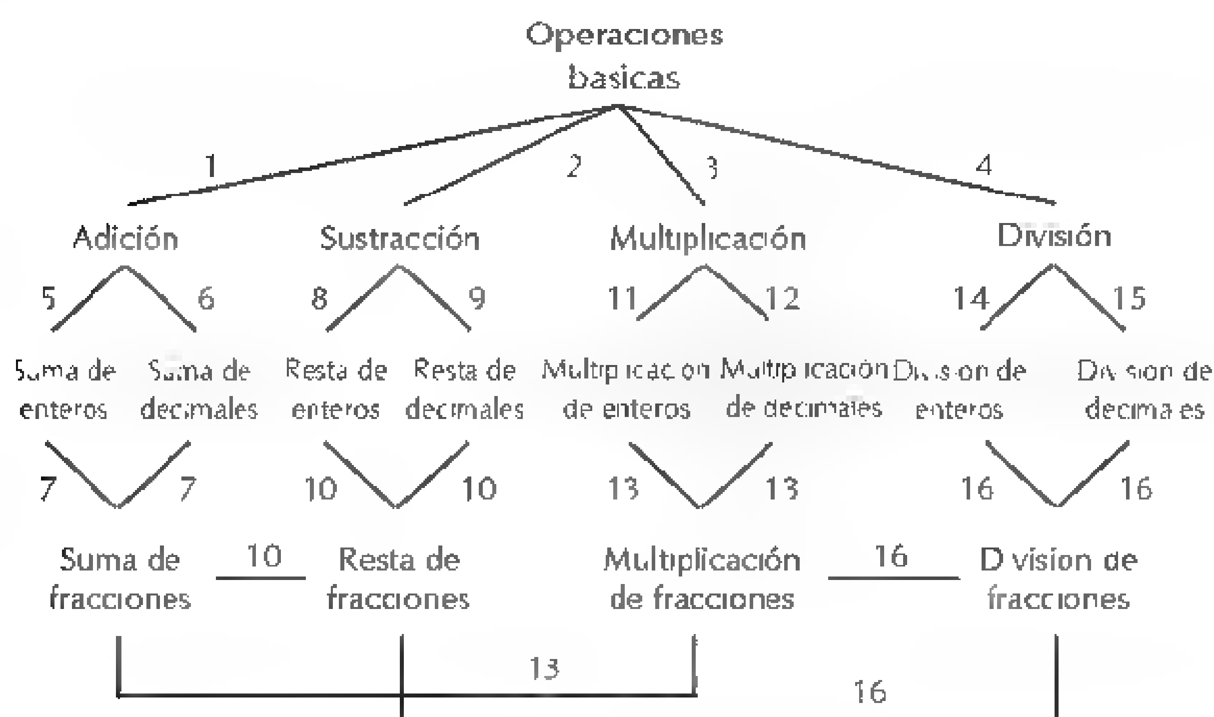


Figura 10. Árbol estructural de un contenido de aritmética preparado por Gladys García Vilcampoma.

De acuerdo con las estructuras presentadas, Donald afirma que los contenidos científicos se aprenden en conjunto; es decir, los conceptos y sus relaciones. En las ciencias sociales, lo más importante es el conocimiento y compresión de los conceptos básicos pues estos servirán de organizadores de los otros. En el caso de las humanidades, los conceptos son más independientes unos de otros, por lo que tendrán que aprenderse por separado para integrarlos posteriormente.

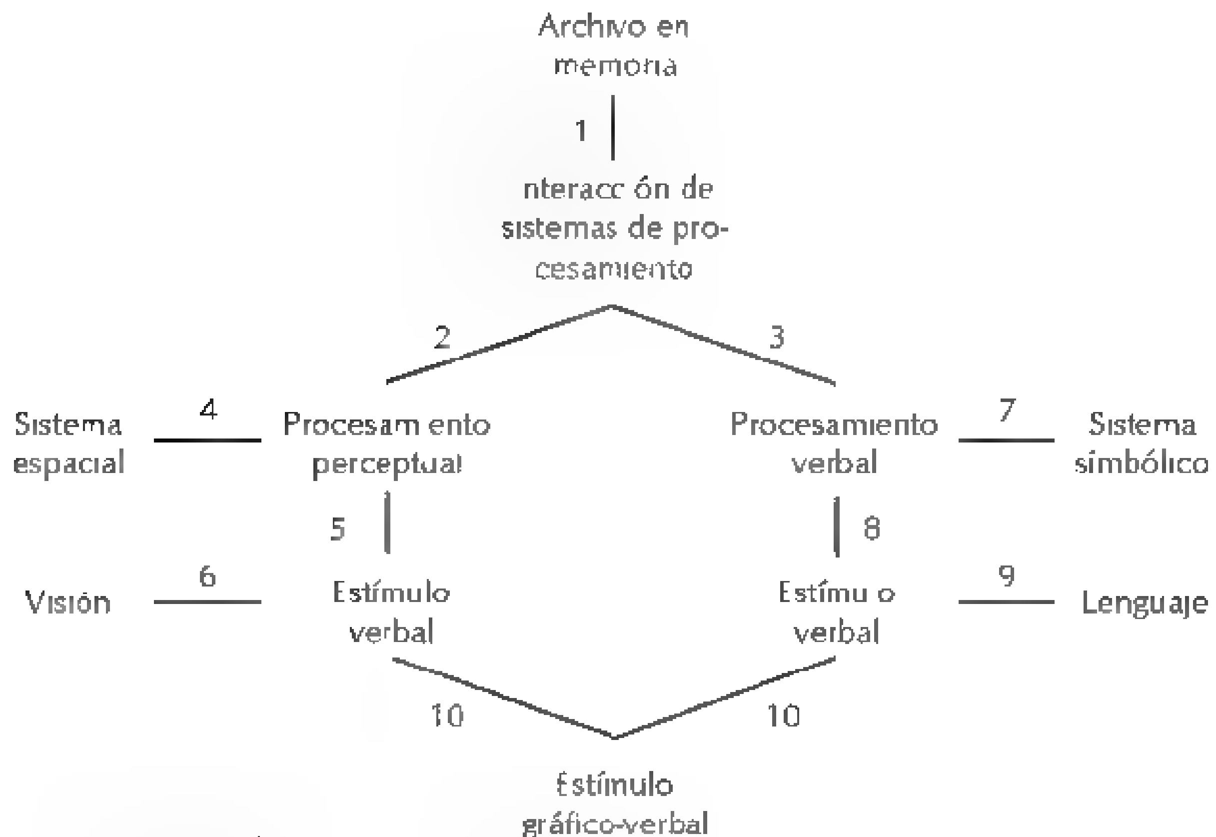


Figura 11: Árbol Estructural sobre el almacenamiento en memoria de estímulos gráfico-verbales, preparado por Agustín Campos Arenas.

Usos

- Para representar relaciones y secuencias.
- Para favorecer la asimilación en la estructura cognitiva
- Para favorecer la retención y la comprensión
- Para ordenar y organizar información.
- Para ayudar al procesamiento de la información.

Referencias

Donald, J. (1982). *The development of knowledge structures.* Trabajo presentado en la Reunión Anual de la AERA. New York. March, page 19.

Genter, D. (1983) *Structure-mapping a theorical framework of analogy* Cognitive Science. 2, 155-170.

5

Mapa de Estudio

Esta técnica está dirigida a presentar gráficamente la organización de un contenido de tal manera que facilite su retención. El punto de partida es la comprensión de la información que será representada para asegurar la validez del gráfico. Es decir, la identificación de los conceptos y de la jerarquía de organización del contenido facilitará su representación.

La estructuración del contenido mediante el análisis semántico y la representación mental y gráfica favorece la codificación y en consecuencia la retención. La información tratada de esta manera, se dice, está encapsulada en una dimensión espacial y holística.

En síntesis, el Mapa de Estudio representa la transformación de la estructura e información de un texto en una representación espacial y diagramática.

Elementos

- *Concepto, título:* Enunciado que va a ser representado y los que se derivan de él en la desagregación.

- *Explicaciones:* Descripciones o definiciones de los títulos encontrados
- *Ejemplos:* Referencias concretas de la explicación ofrecida

Componentes

- *Figuras geométricas:* Existen tres figuras predeterminadas en este mapa:
  - *Hexágonos:* Para los títulos.
  - *Rectángulos con lados laterales ovalados:* Para las explicaciones
  - *Rectángulos:* Para los ejemplos.

Cuando el mapa es más complejo, el punto de partida puede ser otra figura, por ejemplo, un triángulo o un pentágono; según sea el número de "salidas" requeridas

- *Líneas de relación.* Que unen las figuras geométricas
- *Rectángulos de presentación de figuras:* Que expresan el significado de las formas geométricas empleadas.

Elaboración del Mapa de Estudio

1. Seleccionar el tema o título a representar y ubicarlo en un hexágono u otra figura para inicio.
2. Determinar los subtemas o subtítulos que se derivan del principal y ubicarlos en hexágonos.
3. Explicar cada subtítulo en un rectángulo con lados laterales ovalados.
4. Ofrecer ejemplos en cada caso ubicándolos en rectángulos
5. Incluir el rectángulo de presentación de las figuras usadas con su significado.

A continuación se presenta un ejemplo de Mapa de Estudio en el cual se introduce un triángulo, como figura auxiliar, para tener tres "salidas". En este caso, el triángulo también sirve para presentar un título.

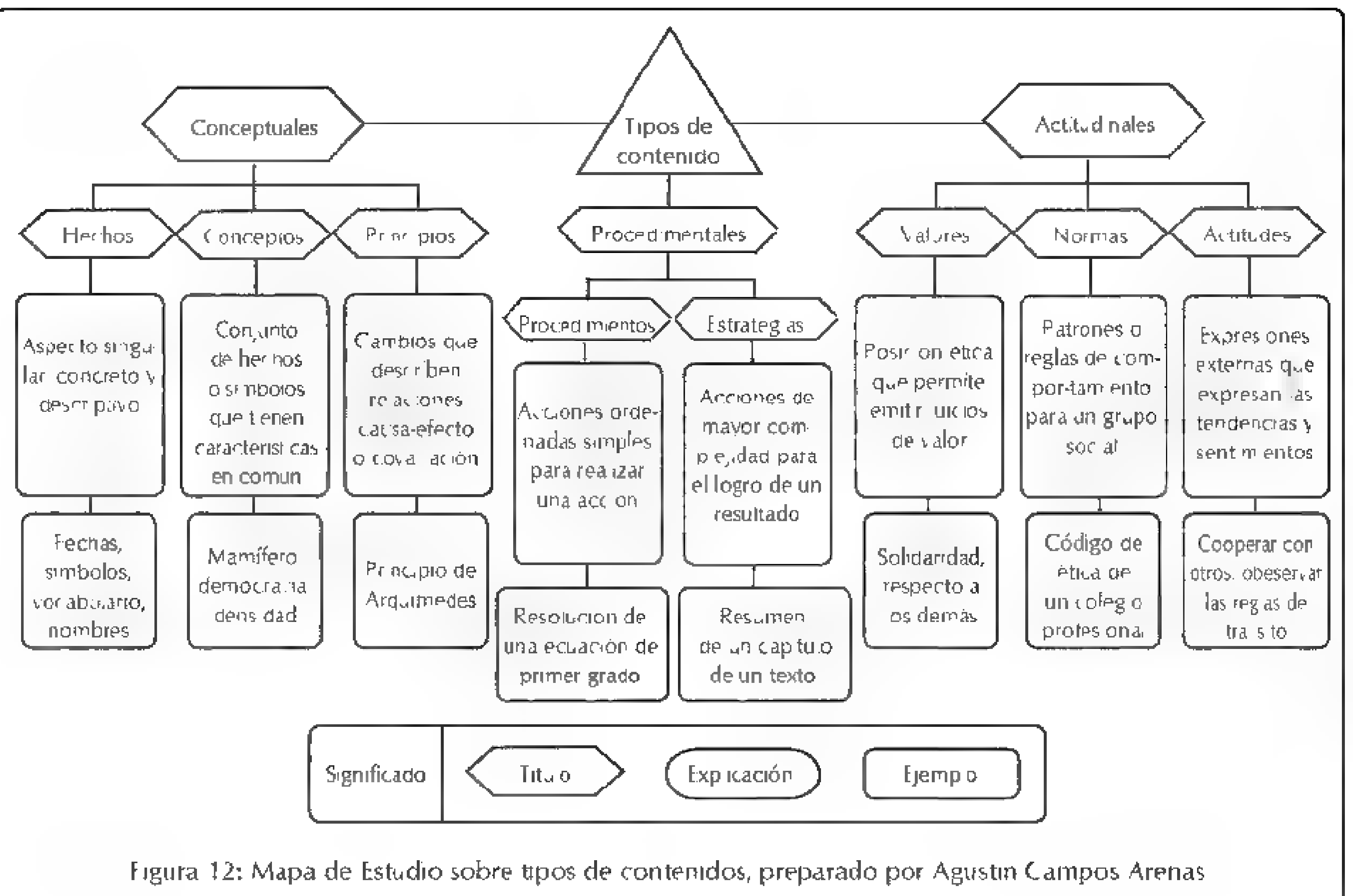


Figura 12: Mapa de Estudio sobre tipos de contenidos, preparado por Agustín Campos Arenas

Aaronson (1985), afirma que una forma de realizar el Mapa de Estudio, es tener, primero, una representación mental del mismo. Para ello se sugiere que con los ojos cerrados se "imagine" el Mapa y luego, lo reproduzca en el papel en una suerte de "visualización gráfica".

El Mapa de Estudio presenta el orden y la jerarquía de los elementos de la información así como los elementos más importantes y distintivos de dicha información.

El autor sostiene que cuando se estime conveniente puede usarse colores en el mapa El mapa en esencia, es el texto mismo expresado en forma de diagrama.

Usos

- Para organizar sistemáticamente la información.
- Para favorecer la relación entre la nueva información y la ya existente
- Para favorecer el razonamiento lógico de los alumnos
- Para ayudar al manejo de códigos y categorías

Referencias

Aaronson, S (1985). *The use of study maps and visual mnemotecnics as an aid to recall.* Reading World. 24, 3, 97 105.

6

Mapa del conocimiento

La idea del Mapa del conocimiento corresponde a varios autores (Holley, Dansereau, McDonald, Garland y Collins); sinembargo, Dansereau (1989) presenta una propuesta más elaborada que requiere de la integración de procesamiento espacial y verbal Su sustento está basado en las teorías acerca del procesamiento de gráficos estadísticos (Pinker, 1985), de mapas geográficos (Kulhavy, Lee y Caterino, 1986), de presentaciones de textos y figuras (Bieger y Clock, 1986), así como de teorías generales de procesamiento de textos (Kintsch, 1986) y de teorías de cognición espacial (Kosslyn, 1987)

Elementos y componentes

La estructura de un Mapa está constituida por los siguientes elementos y componentes:

- *Rectángulos/Cuadrados:* Estas figuras geométricas proveen el espacio en donde se incorporan las ideas-fuerza, ideas-base, conceptos fundamentales, información relevante, etc. La elección de rectángulo o cuadrado depende de

la cantidad de información que contiene y de la preferencia del diseñador del mapa

- *Líneas de comunicación:* Son líneas que muestran las relaciones entre las figuras anteriores. Estas líneas representan interacciones de varios tipos.

– *Dinámicas:* Están representadas por líneas cortadas continuamente por el signo de "flecha" (——————→→→→→→

Estas líneas sirven para expresar:

– Influencia (influye) O→→→→I→→→O

– Continuidad (sigue) O→→→→S→→→O

– Consecuencia (lleva a) O→→→→L→→→O

Estáticas: Están representadas por líneas sin ningún tipo de interrupción o corte (————).
Estas líneas sirven para expresar:

– Tipo (T) O———T———O

– Parte (P) O———P———O

– Característica (C) O———C———O

– *Instruccionales:* Representadas por líneas punteadas (-----).

Estas líneas sirven para presentar un (una):

– Analogía (A) O— — —A— — —O

– Ejemplo (Ej) O— — —Ej— — —O

– Comentario (Co) O— — —Co— — —O

Elaboración del Mapa del conocimiento

Se parte del concepto madre, idea fuerza fundamental, nódulo principal, etc. A continuación, se trata de establecer relaciones con otros conceptos/ideas/nódulos asociados al primero. Para ello, se formulan preguntas a partir del primer concepto tales como: ¿Cuáles son las características? ¿A dónde lleva o conduce? ¿Tiene partes?, etc.

De esta manera van apareciendo los siguientes nódulos y sus respectivas interrelaciones. El autor afirma que en algunos casos, cuando se considere relevante, pueden incluirse figuras, fórmulas y otros símbolos en los nódulos (rectángulos/cuadrados). De igual manera, si se quiere, puede usarse color en alguna parte del mapa. De acuerdo con Dansereau, esta representación tiene un efecto positivo en la retención y comprensión del conocimiento.

A continuación se presentan dos ejemplos de Mapa de conocimiento.

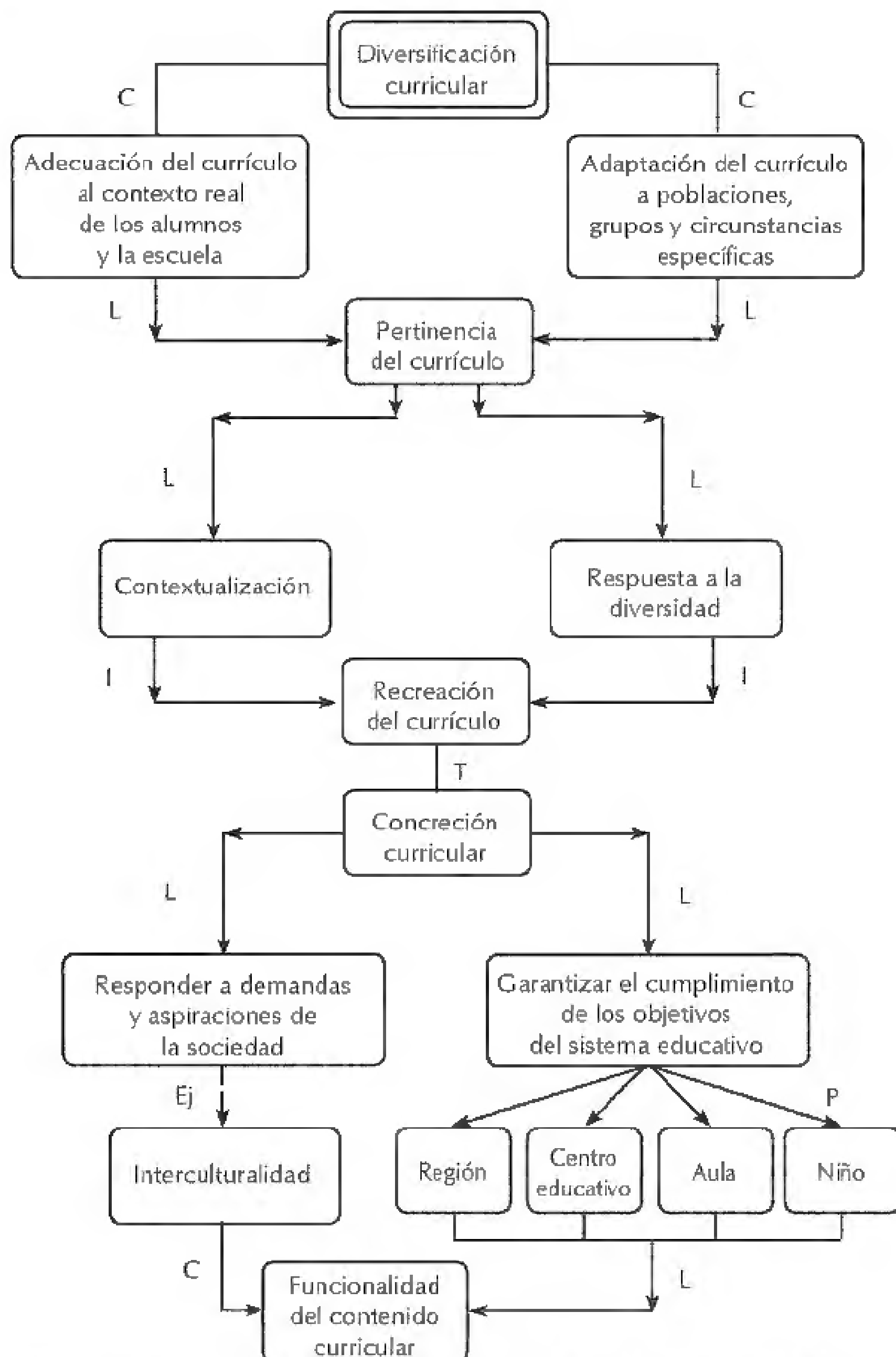


Figura 13: Mapa del Conocimiento sobre la diversificación curricular, preparado por María Peralta Lino

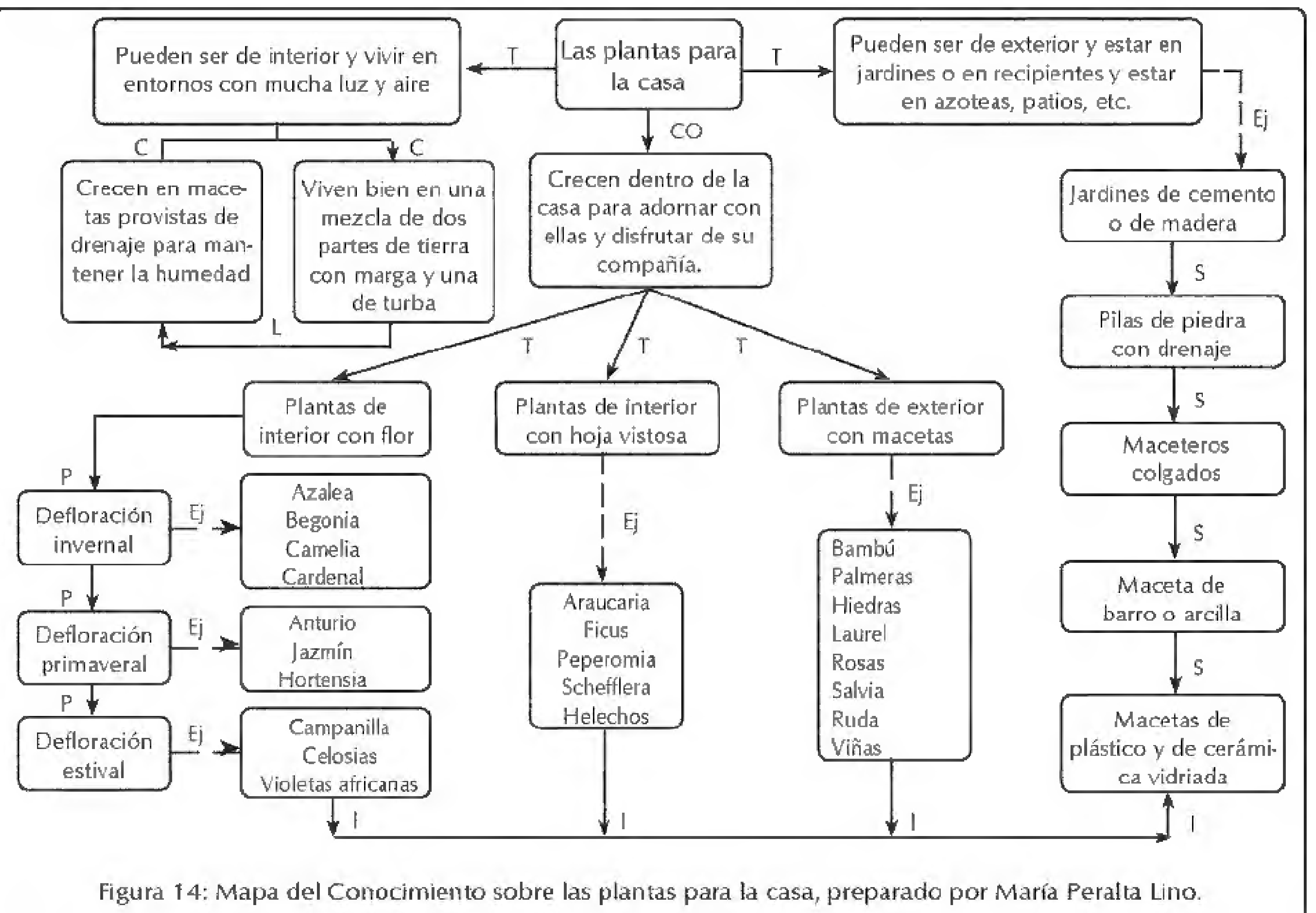


Figura 14: Mapa del Conocimiento sobre las plantas para la casa, preparado por María Peralta Lino.

Usos

- Para representar conjuntos de ideas y contenidos.
- Para graficar relaciones más completas y complejas.
- Para presentar una visión integral de un contenido.
- Para favorecer el manejo de código o reglas de relación.
- Para favorecer el aprendizaje significativo.

Referencias

Dansereau, D.F. (1989). *Knowledge Maps; An Analysis of Spatial/Verbal Processing.* Trabajo presentado en la Reunión Anual de la AERA. San Francisco, California.